

Роль вегетативної нервової системи в змінах секреторної функції шлунка під час м'язової діяльності

Т. І. Свистун

Лабораторія фізіології травлення Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця
Академії наук УРСР, Київ

Біологічні дослідження процесів травлення показали зміни функцій травного тракту [8, 16, 20, 21, 23] під час м'язової діяльності.

Огляд фактичного матеріалу з питань секреції шлунка вказує на пригнічення секреції шлункових залоз на збудники, в механізмі дії яких на шлункові залози провідну роль відіграє рефлексорний компонент [20, 21].

Відомо, що у взаємозв'язку між м'язовою та вісцеральною системами важлива роль надається нервовій системі [2, 10, 13, 14].

Спеціальні досліді, проведені в нашій лабораторії, показали значення вищих відділів центральної нервової системи — кори головного мозку — у взаємодії м'язової і травної системи [4, 5].

Для з'ясування питання, яким шляхом відбувається передача впливу з вищих відділів центральної нервової системи на органи травлення під час руху, було проведено дослідження по виявленню ролі вегетативної нервової системи в змінах секреторної функції травних залоз під час м'язової діяльності. Для вирішення цього питання обрали шлунок, як орган з найбільш вивченим механізмом регуляції секреторного процесу, де можна роздільно вивчати секреторний процес в рефлексорну та нервово-гуморальну фази. Роль нервової системи особливо яскраво була виявлена в досліді під час руху з невеликою швидкістю (3,0—3,5 км/год), коли нема різких змін інших органів і систем, які б самі могли впливати на досліджувані функції.

Методика досліджень

Досліді провадились в умовах хронічних експериментів на собаках з ізольованим шлуночком за Павловим, на собаках з ізольованим шлуночком з містком у бік пілоричної частини шлунка за методом Соловйова, а також на собаках з фістулою шлунка за Басовим на гастроезофаготомованих собаках. Як подразники були застосовані хліб, м'ясо, молоко, змішана їжа у собак з ізольованим шлуночком; «удаване» годування молоком протягом 3—4 хв при відкритій фістульній трубці та підшкірне введення водного розчину гістаміну в розведенні 1:1000 в кількості 0,3—0,4 мл у тварин з фістулою шлунка; «удаване» годування м'ясом (1—2 хв) у гастроезофаготомованих тварин.

Встановлювали «норму» секреції залоз шлунка на певний подразник при стоянні тварин, а потім на той самий подразник під час руху тварин у тредбані з швидкістю 3,0—3,5 км/год. Для вивчення ролі різних відділів вегетативної нервової системи застосовували хірургічне та фармакологічне виключення парасимпатичної нервової системи. Виключення парасимпатичної нервової системи досягли перерізанням серозно-м'язового містка за Орбелі у собак з ізольованим шлуночком за Павловим, а також підшкірними введеннями атропіну (0,3—0,5 мл 0,1%-ного розчину).

Роль симпатичної нервової системи вивчали на собаках з ізольованим шлуночком з містком у бік пілоричної частини шлунка за Соловйовим при збереженні симпатичних гілочок, що йдуть до шлунка з дванадцятипалої кишки; введенням адреналіну або норадреналіну (0,1 мг/кг 1%-ного розчину) підшкірно. Блукаючий нерв за своєю природою неоднорідний. Виключення симпатичних волокон блукаючого нерва досягали перерізанням петель В'єсена на шиї. Виключення симпатичної нервової системи здійснювали підшкірним введенням гексонію (0,0015 мг/кг), а також хірургічним виключенням черевних нервів. Одержані експериментальні дані статистично оброблені [16].

Результати досліджень

Перерізання «містка» у собак з ізольованим шлуночком за Павловим зменшувало секрецію на всі харчові подразники. Особливо різко знижувалась секреція на хліб при стоянні тварини. Під час руху у цих собак підвищувалась секреція на м'ясо і молоко. Збільшення було чітким у другу фазу секреції, яку в основному спостерігали після перері-

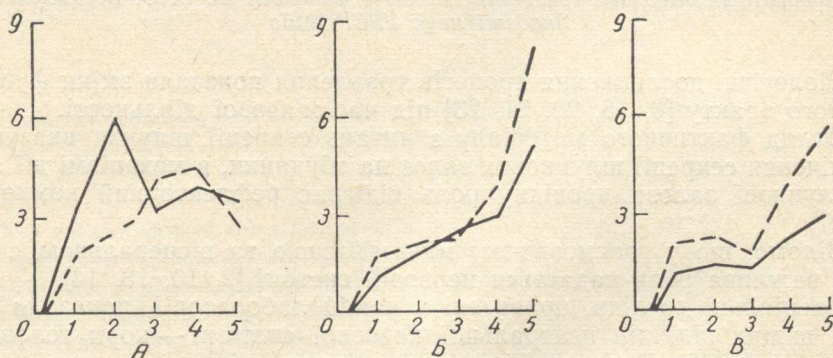


Рис. 1. Секреція шлункових залоз на молоко у собаки Джуля з ізольованим шлуночком за І. П. Павловим при стоянні (суцільна лінія) та під час руху (переривиста лінія) у звичайних умовах (А); на фоні введення атропіну (Б); при перерізання серозно-м'язового містка за Орбелі (В).

По вертикалі — секреція в мл, по горизонталі — час у годинах.

зання волокон блукаючих нервів серозно-м'язового містка ізольованого шлунка при денервації за Орбелі (рис. 1).

Така денервація не була повною, оскільки підшкірне введення тварині атропіну знижувало секрецію шлункового соку, так званих «денервованих» шлуночків. Проте основну масу волокон блукаючого нерва при цьому перерізували. Рух тварин не змінював або незначно підвищував секрецію залоз шлунка на м'ясо при підшкірному введенні атропіну.

Проведені досліди дозволили припустити, що: 1) по блукаючому нерву під час м'язової діяльності передаються гальмівні впливи на шлункові залози, 2) при м'язовій діяльності при денервації за Орбелі створюються умови для посилення секреції залоз шлунка під час руху тварини з швидкістю 3 км/год.

Блукаючий нерв за своєю природою неоднорідний. Крім парасимпатичних, він має ще певну кількість симпатичних волокон, що йдуть у складі блукаючого нерва. Щоб з'ясувати, по яких парасимпатичних або симпатичних волокнах блукаючого нерва проходять гальмівні впливи на секрецію шлунка під час м'язової діяльності, були проведені досліди з перерізанням окремо тільки цих симпатичних волокон. Для цього провадили перерізання симпатичних гілочок на шиї, що проходять через петлі В'єсена до блукаючого нерва. Таке перерізання дещо підвищувало секрецію шлункового соку як при стоянні, так і під час

руху тварин (рис. 1). Через два місяця зникали.

Вивчення ролі симпатичних гілочок у собак з ізольованим шлуночком показало, що під час руху тварини, в основному, секреторна діяльність шлунка у собак з ізольованим шлуночком не змінюється. Під час руху тварини, в основному, секреторна діяльність шлунка у собак з ізольованим шлуночком не змінюється. Під час руху тварини, в основному, секреторна діяльність шлунка у собак з ізольованим шлуночком не змінюється.

Підшкірне введення адреналіну знижувало секрецію шлункових залоз на м'ясо і молоко у тварини. Під час руху тварини, в основному, секреторна діяльність шлунка у собак з ізольованим шлуночком не змінюється. Під час руху тварини, в основному, секреторна діяльність шлунка у собак з ізольованим шлуночком не змінюється.

Виключення симпатичних волокон блукаючого нерва гексонієм знижувало секрецію шлункових залоз при стоянні, але не підвищувало її під час руху тварини.

Проведені дослідження симпатичної нервової системи у собак з ізольованим шлуночком. В даній статті ми розглядаємо результати досліджень, які були отримані в цих дослідах. Такий метод денервації блукаючого нерва дозволяє вивчати вплив симпатичної нервової системи на роботу інших органів.

Піддіафрагмальні зміни в евакуації шлунка в дії інших органів. В наших дослідженнях за Орбелі шлунок виключає основну роботу, а інші органи беруть на себе роботу інших органів. Слідкувати за секреторною діяльністю шлунка в цих умовах.

руху тварин (рис. 2, Б). Але це незначне збільшення через півтора — два місяця зникло.

Вивчення ролі симпатичної нервової системи було проведено на собаках з ізольованим шлуночком з серозно-м'язовим містком в бік пілоричної частини шлунка за Соловйовим, що зберігає цілість симпатичних гілочок. Проведення досліджень на таких тваринах показало збільшення секреції шлункових залоз на м'ясо і молоко під час руху тварини, в основному в другу фазу секреції (рис. 2, А). Секреція залоз шлунка у собак з ізольованим шлуночком за Павловим, в якій в основному бере участь блукаючий нерв, на вказані подразники (м'ясо, молоко) під час руху знижувалась (рис. 1, А).

Підшкірне введення адреналіну знижувало секрецію шлунка на м'ясо і молоко при стоянні тварини. Під час руху в аналогічних умовах експерименту були одержані суперечливі результати: в більшості дослідів з адреналіном секреція шлунка залишалась такою ж, як і в дослідів при стоянні, в деяких дослідів, в основному при введенні норадреналіну, вона збільшувалась під час руху.

Виключення симпатичної іннервації гексонієм або бензогексонієм знижувало секрецію залоз шлунка при стоянні тварини. Під час руху тварини з невеликою швидкістю (3,0—3,5 км/год) шлункова секреція залишалась на низькому рівні.

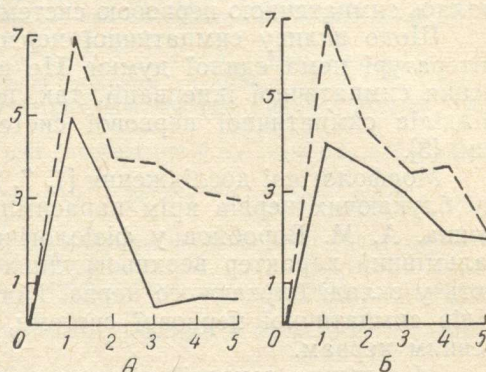


Рис. 2. Секреція шлункових залоз на м'ясо у собаки Абрикоса з ізольованим шлуночком за Соловйовим при стоянні, під час руху в звичайних умовах (А) та при перерізанні петель В'ессена (Б). Інші позначення див. рис. 1.

Обговорення одержаних даних

Проведені дослідження показали участь парасимпатичної та симпатичної нервової системи в секреції шлунка під час руху тварини. В даній статті ми звернули спеціальну вагу на методичну сторону питання. Як згадано вище, виключення блукаючого нерва в проведених дослідів досягли перерізанням серозно-м'язового містка за Орбелі. Такий метод денервації був обраний невипадково. Як відомо, перерізування блукаючого нерва на ший [25] викликало значні зміни в серцево-судинній, дихальній та інших системах організму. В умовах руху тварини ці зміни проявлялися особливо різко [17], що в свою чергу не могло не відбиватися на секреції шлунка.

Піддіафрагмальне перерізування блукаючих нервів [24, 27] спричиняло зміни в евакуаторній функції шлунково-кишкового тракту, а також в дії інших органів травної системи (підшлункова залоза, печінка). В наших дослідів була використана денервація ізольованого шлуночка за Орбелі шляхом перерізування його серозно-м'язового містка, що виключає основну масу волокон блукаючого нерва, але не відбивається на роботі інших органів травлення. Крім того важливо було прослідкувати секрецію в одних і тих же умовах, на одному й тому ж ізольованому шлуночку зі збереженою та виключеною вагусною іннервацією.

Як показали дослідження, перерізання містка знижувало секрецію шлунка в основному в рефлекторну фазу. Пояснення цьому можна знайти ще в працях І. П. Павлова та ін. [19], в яких показана роль блукаючого нерва в секретії шлункових залоз, а також в багатьох дальших дослідженнях з цього питання. Особливо різким було зниження секретії на хліб, у впливі якого на залози шлунка важливу роль відіграє рефлекторний механізм. Крім того, подразнення механорецепторів шлунка також пов'язане з діяльністю блукаючого нерва [11].

Отже, секреція шлункового соку після перерізання містка зумовлювалась симпатичною нервовою системою.

Щодо впливу симпатичної нервової системи на залози шлунка в літературі нема єдиної думки. Це пов'язано як з характером виключення симпатичної іннервації, так, переважно з тим, що вплив різних відділів симпатичної нервової системи на залози шлунка неоднаковий [3].

Морфологічні дослідження [1, 7, 9, 12] вказують на те, що до складу блукаючих нервів крім парасимпатичних входять і симпатичні волокна. А. М. Воробйов у фізіологічних дослідах на собаках показав гальмівний характер верхньогрудних симпатичних волокон, що проходять у складі блукаючого нерва, і стимулюючий — нижньогрудних відділів симпатичної нервової системи, що проходять до шлунка по черевним нервам.

Збільшення секретії під час руху тварини, можливо, пов'язано з імпульсами від нижньогрудних відділів симпатичної нервової системи. Це припущення знаходить підтвердження в дослідах з ізольованим шлуночком за Соловйовим з «містком» в бік пілоричної частини шлунка, де лишаються неперерізними гілочки симпатичного нерва, що йдуть з дванадцятипалої кишки. Виключення симпатичної нервової системи перерізанням черевних нервів гексонієм або бензогексонієм не викликає дальшого збільшення секретії під час руху тварин.

Введення адреналіну або норадреналіну зменшувало секрецію при стоянні тварини. Результати дослідів, проведених під час руху тварин за тих самих умов, не дали чітких результатів, що можна пояснити значним впливом адреналіну на судини [6, 22, 26].

Гальмівний вплив на секрецію шлунка під час м'язової діяльності пов'язаний як з парасимпатичними, так і симпатичними волокнами блукаючого нерва. В дослідах з перерізанням волокон блукаючого нерва відзначено істотне посилення секретії шлункових залоз. Роздільне виключення парасимпатичних волокон атропіном і симпатичних волокон, що йдуть у складі блукаючого нерва, перерізання петель В'ессена, дало незначне збільшення секретії під час руху тварини. Порівнюючи збільшення секретії шлункового соку при перерізання загального стовбура блукаючого нерва і перерізання лише петель В'ессена, можна сказати про переважний гальмівний вплив блукаючого нерва, його парасимпатичних волокон на секрецію шлунка під час м'язової діяльності.

Таким чином, проведені досліді показали значення різних відділів вегетативної нервової системи в секретії шлунка під час м'язової діяльності.

Гальмівні впливи блукаючого нерва на секрецію залоз шлунка під час руху тварини, в основному, передаються по парасимпатичних і, частково, верхньогрудних симпатичних волокнах, що проходять у складі блукаючого нерва. Нижньогрудні відділи симпатичної нервової системи стимулюють секрецію шлунка під час м'язової діяльності і зумовлюються цілістю черевних нервів.

1. Альтшуль А.
2. Верещагин Н. 35, 166.
3. Воробьев А. желудка в регуля...
4. Воробьев А. деят. и коротко...
5. Воробьев А. М.
6. Дионесов С. Л.
7. Долго-Сабуров
8. Загороднева реторную функци...
9. Ильина В. И. 194.
10. Кенчеев К. Х. Медгиз, 1946.
11. Курцин И. Т. та. Изд-во АН СС
12. Лаврентьев Б. посвящ. памяти И.
13. Могендович М. ной системы. Медг
14. Могендович М. Пермь, 1960, 1963.
15. Моргун Е. Г. — ф
16. Ойвин И. А. — П
17. Олиференко П
18. Орбели Л. А. — А
19. Павлов И. П. 1 Изд-во СССР, М.
20. Свистун Т. И. —
21. Свистун Т. И. — 1961, 99.
22. Соловьев А. В. дочной железы. Изд
23. Станець М. П. —
24. Ужанов В. Г. — дочного сока. Дисс.
25. Чешков А. М. — чения обоих блужда
26. Щербаков С. А. —
27. Юргенс Н. П. — личе блуждающих н

Роль вегета секреторной

Лаборатория физиологии

Исследования на пр
пищеварительных железах
изменяется неодинаково
ли. Угнетение секреции на
валась секреция во втору

Литература

1. Альтшуль А. С.— В сб.: Морфология автономной нервной системы, 1946, 172.
2. Верещагин Н. К.— В сб.: Вопросы теоретической медицины. Свердловск, 1962, 35, 166.
3. Воробьев А. М.— Роль симпатической нервной системы и пилорической части желудка в регуляции секреторной деятельности фундальных желез. Дисс., Харьков, 1940.
4. Воробьев А. М. и др.— В сб.: Науч. конфер. по проблеме высшей нервной деят. и коротико-висцер. отнош. в норме и патологии, К., 1954, 8.
5. Воробьев А. М. и др.— Физиол. журн. АН УРСР, 1958, 4, 437.
6. Дионесов С. М.— Физиол. журн. СССР им. Сеченова, 1936, 20, 4, 636.
7. Долго-Сабуров Б. А.— Бюлл. ВИЭМ, 1934, 6—7, 8.
8. Загороднева А. Г.— Влияние раздражения механорецепторов желудка на секреторную функцию органов пищеварения во время локомоции. Дисс., К., 1960.
9. Ильина В. И.— В кн.: Морфология автономной нервной системы, Медгиз, 1946, 194.
10. Кенчеев К. Х.— Интерорецепция и проприорецепция и их значение для клиники. Медгиз, 1946.
11. Курцин И. Т.— Механорецепторы желудка и работа пищеварительного аппарата. Изд-во АН СССР, М.—Л., 1952.
12. Лаврентьев Б. И.— Первая сессия по вопросам физиол., клин. пищевар. сист., посвящ. памяти И. П. Павлова, Харьков, 1938, 28.
13. Могендович М. Р.— Рефлекторное взаимодействие локомоторной и висцеральной системы. Медгиз, 1957.
14. Могендович М. Р.— Моторно-висцеральные рефлексы в физиологии и клинике. Пермь, 1960, 1963.
15. Моргун Е. Г.— Физиол. журн. АН УРСР, 1959, V, 1, 46.
16. Ойвин И. А.— Патол. физиол. и экспер. терапия, 1960, IV, 4, 76.
17. Олиференко П. Д.— Мед. биол. журн., 1930, 1—2, 84.
18. Орбели Л. А.— Архив биол. наук, 1906, 12, 1, 71.
19. Павлов И. П., Шумова-Симановская Е. О.— (1890). Полное собр. соч., Изд-во СССР, М.—Л., 1951, 1.
20. Свистун Т. И.— В кн.: Проблемы физиол. и патол. пищеварения, К., 1954, 67.
21. Свистун Т. И.— Тезисы научн. конфер., посвящ. памяти Г. В. Фольборта, К., 1961, 99.
22. Соловьев А. В.— Новые данные о секреторной функции желудка и поджелудочной железы. Изд-во АН СССР, М.—Л., 1959.
23. Станець М. П.— Физиол. журн. АН УРСР, 1958, 1, IV.
24. Ужанов В. Г.— К вопросу о влиянии блуждающего нерва на отделение желудочного сока. Дисс., СПб., 1896.
25. Чешков А. М.— Год и семь месяцев жизни собаки после одновременного иссечения обоих блуждающих нервов на шее. Дисс., СПб., 1902.
26. Щербаков С. А.— Казанск. мед. журн., 1923, XIX, 6, 5.
27. Юргенс Н. П.— О состоянии пищеварительного канала при хроническом параличе блуждающих нервов. Дисс. СПб., 1892.

Надійшла до редакції
6.I 1966 р.

Роль вегетативной нервной системы в изменениях секреторной функции желудка во время мышечной деятельности

Т. И. Свистун

Лаборатория физиологии пищеварения Института физиологии им. А. А. Богомольца Академии наук УССР, Киев

Резюме

Исследования на протяжении ряда лет показали изменения секреторной функции пищеварительных желез во время мышечной деятельности. Секретция желез желудка изменяется неодинаково во время мышечной деятельности на различные раздражители. Угнетение секреции наблюдали в рефлекторную фазу, не изменялась или увеличивалась секреция во вторую нейрогуморальную фазу.

Настоящая работа посвящена исследованию роли вегетативной нервной системы в изменениях секреции желез желудка во время мышечной деятельности.

В хронических опытах на собаках с изолированным желудочком по И. П. Павлову, по А. В. Соловьеву, гастроэзофаготомированных собаках и собаках с фистулой желудка производились хирургические и фармакологические выключения различных отделов вегетативной нервной системы.

Исследования показали, что тормозные влияния на секрецию желудка во время мышечной деятельности во время движения животного со скоростью 3,5 км/час передаются по блуждающему нерву. Сравнивая увеличение секреции желудочных желез при перерезке общего ствола блуждающего нерва и перерезке петель Вьессена, можно сказать о преобладающем тормозном влиянии парасимпатических волокон блуждающего нерва на секрецию желудка во время мышечной деятельности.

Увеличение секреции во время движения связано, по-видимому, с увеличением тонуса симпатической нервной системы при мышечной деятельности и обусловлено целностью чревных нервов.

Role of the Vegetative Nervous System in Changes in the Secretory Function of the Stomach during Muscular Activity

T. I. Svistun

Laboratory of the physiology of digestion of the A. A. Bogomoletz Institute of Physiology, Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, Kiev

Summary

Investigations conducted in the course of many years showed changes in the secretory function of the digestive glands during muscular activity. The secretion of the gastric glands changes to different degrees in response to various stimuli during muscular activity. Suppression of secretion was observed in the reflex phase; secretion was unchanged or increased during the second neurohumoral phase.

This article describes a study of the role of the vegetative nervous system in the changes in gastric gland secretion during muscular activity.

In chronic experiments on dogs with Pavlov and Solov'yov pouches, gastroesophagotomized dogs and dogs with a fistula of the stomach, different divisions of the vegetative nervous systems were excluded by surgical and pharmacological means.

Investigations showed that inhibitory influence on gastric secretion during muscular activity when the animal moves at a speed of 3.5 km/hr is transmitted along the nearest nerve. Comparing the increase in gastric gland secretion on severing the common stem of the vagus nerve and on severing Vieussens's loop, it may be said that the inhibitory effect of the parasympathetic fibres of the vagus nerve predominates over gastric secretion during muscular activity.

The increase in secretion during locomotion is evidently connected with an increase in the tonus of the sympathetic nervous system during muscular activity and is conditioned by the integrity of the splanchnic nerves.

Роль черевних на в

Інститут

Нашими раніше повідомлено, що гіпотеза діяльності в тонкому кишківнику тромедіальних ядер мозку і хлоридів в кишківнику посилюються в частині дослідів, в яких спостерігалася також гальмування спостерігалася зокрема, при подразненні слів при подразненні і хлоридів гальмування. Необхідно було збуджувальні і гальмувальні функції тонкого кишківника. Завдання дано черевних нервів і їх вплив до кишечника від різних впливів з кишківника.

В умовах хронічних порожньої кишки за всмоктування 0,5%-го розчину всмоктування визначено з ізольованого відрізка кишківника введеної кількості введеної рідини. Хагедорна — Іенсена, а також ставили на собаках.

Для подразнення гальмування [3] вживляли чотири уніполярне подразнення когенерації 3Г-10 (час гальмування подразнювали на гальмування тривалість подразнення протязі часу перебування).

Локалізацію електричних дів — макроскопічно з метою.

Для з'ясування ролі гальмування на процеси всмоктування вивчення впливів з різних